

## 第6章 地震火災に関するヒアリング調査

### 6.1. 地震火災による被害に影響する立地条件

地震火災は、地震の揺れにより生じる火気器具や建物設備等の異常を原因とする出火から始まり、延焼のプロセスへとつながって住宅等にもたらされる被害の形態である（図6.1）。大規模な地震においては、構造物の倒壊や地盤変状による道路閉塞や消防水利の障害等による消防力の低下と、同時多発出火や救助活動等による消防力の不足が相まり、延焼プロセスにおいて通常時よりもリスクが極めて高まる。

出火のプロセスに関し、地震火災の根源は地震の揺れであることから、揺れの大きさに影響する地盤の良否については出火リスクに影響を与える要因と考えられる。そのほか、出火源の量、出火源からの出火のしやすさに関しては、当該地域の世帯や事業所の量、事業所の業種、業態等の要因が挙げられる。

延焼のプロセスにおいては、いわゆる”燃えぐさ”となる建物等の可燃物が、どれだけ密集しているか、道路によって隣棟間の距離が確保されているか、不燃化の進展の程度等が、市街地の延焼リスクに寄与する。

地震火災による被害に影響する立地条件としては、出火のプロセスに起因して考慮すべきものと延焼のプロセスによるものと2種類がある。この点について、専門家へのヒアリング調査では、消防力が低下している地震時の火災被害については、出火よりも延焼のしやすさの影響が強いと指摘されている。

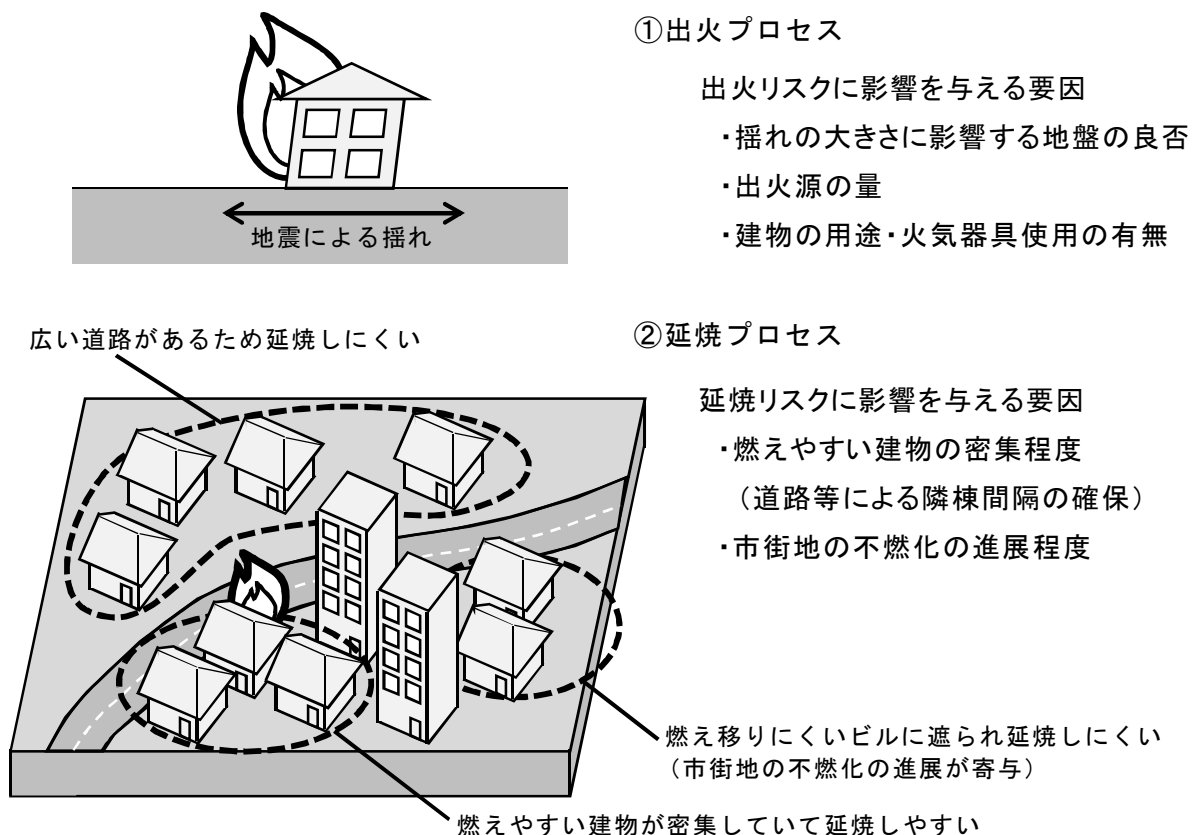


図 6.1 地震火災プロセスと影響を与える立地条件

## 6.2. 現時点で取得可能なデータに基づく指標

専門家へのヒアリング調査で得た意見を踏まえ、現時点で取得可能なデータに基づく指標として、「地震時等に著しく危険な密集市街地」および「防火地域・準防火地域」の2つの指標を抽出した。これらは「延焼のしやすさ」に関わる指標である。2.1 節(5)における表 2.2 の分類では、いずれも震源や地震の揺れの大きさ等、外力に依存しない指標であるため、各指標は表 6.1 の通り「外形的な指標」と分類される。

表 6.1 各指標の分類

指標	分類（表 2.2 指標の分類）
地震時等に著しく危険な密集市街地	外形的な指標
防火地域・準防火地域	外形的な指標

「地震時等に著しく危険な密集市街地」は、「密集市街地のうち、延焼危険性や避難困難性が特に高く、地震時等において、大規模な火災の可能性、あるいは道路閉塞による地区外への避難経路の喪失の可能性があり、生命・財産の安全性の確保が著しく困難で、重点的な改善が必要な密集市街地」（国土交通省、「地震時等に著しく危険な密集市街地」について、2012）<sup>18</sup>を指し、個々の地域の特性を踏まえて、各地方公共団体が「地震時等に著しく危険な密集市街地」としての位置づけの要否を判断したものである。政府は、2016年3月に閣議決定をした住生活基本計画（全国計画）において、2015年速報で約4,450haある同密集市街地を2020年度までに概ね解消するとの目標を定めている。

「防火地域・準防火地域」は、都市計画法により市街地における火災の危険を防除するために都市計画に定めることができる区域である。「防火地域」では、一定の規模を超える建築物は耐火建築物としなければならない。都市の中心市街地や幹線道路沿いの商業・業務地区等で指定されることが多い。「準防火地域」では、「防火地域」に比べて規制が緩く、条件によって木造も建築できる。防火地域の周辺の商業地区や居住地区等で指定されることが多い。

## (1) 地震時等に著しく危険な密集市街地

「地震時等に著しく危険な密集市街地」は国土交通省や内閣府から公表されている（表 6.2）。

また、専門家の意見を表 6.3 に示す。

表 6.2 「地震時等に著しく危険な密集市街地」の測定に用いるデータ

データ名	公開元	データ形式	整備範囲
地震時等に著しく危険な密集市街地の住所情報	国土交通省 ／内閣府	町丁名等のリスト	全国

公開されているのは町丁名等のリストである。リストにおいて「〇〇町の一部」として示された地域についての詳細は、各地方公共団体に問い合わせる必要がある。

表 6.3(1) 「地震時等に著しく危険な密集市街地」に対する糸井川教授の意見

特徴 (利点・実績等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ リスクが高い地域であると国がオフィシャルにしているので一定の納得感はある。</li> </ul>
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ この指標は個別の建物ではなく、町丁目単位等マクロな視点で評価するための指標である。</li> <li>・ 「地震時等に著しく危険な密集市街地(以下「密集市街地」)」の指定では、木造密集市街地の典型的なリスクである延焼危険性と避難困難性(街区の中から安全な道路へ逃げてこられるか)を同時に考慮している。避難困難性だけで指定された「密集市街地」もあり、損害保険の基本的な方向性とは異なる。</li> <li>・ 避難困難性は仮想的な市街地を想定して評価しているので評価結果の精度に課題がある。また、延焼危険性の評価レベルは不燃領域率<sup>1</sup>と同等である。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐火構造であっても木造耐火<sup>2</sup>であれば延焼する可能性はある。</li> <li>・ 非木造の耐火建物の上層階は他の建物から延焼するリスクは低いが、地震時放任火災の場合には、下層階から延焼する可能性もあるので安全とも言い切れない。</li> </ul>

<sup>1</sup> 地区内における一定規模以上の道路や公園等の空地面積と、地区内の全建物建築面積に対する耐火建築物等の建築面積の比率から算定される、地区面積に対する不燃化面積の割合として算出する。その地区の燃え広がりにくさを表す指標

<sup>2</sup> 耐火建築物の要件を満たした木造の建築物

表 6.3(2) 「地震時等に著しく危険な密集市街地」に対する関澤教授の意見

特徴 (利点・実績等)	(なし)
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国土交通省が「密集市街地」の基準を定義しているが、自治体はその基準により「密集市街地」を設定するか、あるいは設定してもそれを公表するかは自治体の判断にゆだねられている。したがってこの指標では公平にリスク区分はできない。</li> <li>・避難できるか、という観点も含んで抽出された市街地なので損害保険には不向きである。</li> <li>・「密集市街地」は政策的な目的で指定されているものである。過去、この指定基準は見直されたことがあるし、今後も見直される可能性があり、不安定な指標かもしれない。</li> </ul>
その他	(なし)

表 6.3(3) 「地震時等に著しく危険な密集市街地」に対する北後教授の意見

特徴 (利点・実績等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「密集市街地」は、ある判断基準に基づいて限定的ではあるが全国的に危険な地域が抽出されているというのがメリットである。</li> </ul>
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「密集市街地」は地震火災時の広域避難中に人が火災に取り囲まれる恐れがあるか、という基準で抽出された地域であり、延焼しやすさを基準に抽出された地域ではない。</li> <li>・「密集市街地」では、指標からは危険な地域とされない場所でも自治体が危険と認識する場所や地震火災対策を推進したい地域は「密集市街地」として指定しても良いということになっている。これはこの指標が実態を評価できない場合があるためである。</li> <li>・判定基準によって「密集市街地」とされても、それほど危険でない場合も見受けられる。</li> <li>・これまで何度か「密集市街地」の判定基準が変更されていることから、今後も現在の判定基準が継続されるかは疑問である。</li> <li>・避難困難性は考慮せずに、延焼危険性だけを考慮して再評価すれば利用できる可能性はあるが、基準の決め方や建物の耐火性能データ整備状況に課題がある。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震火災リスクを低下させるに不燃化(準耐火以上の建物を増やす)を進める、というのがこれまでの施策である。こうした施策を促すためにも「密集市街地」にある準耐火以上の建物は料率を割増とすべきではない。「密集市街地」にある準耐火以上の建物は、リスクの高低によらず、地域のリスク低下に貢献しているので割引とする、という施策もリスクコントロールという面では効果的と思う。</li> </ul>

## (2) 防火地域・準防火地域

「防火地域・準防火地域」は都市計画における建築規制の一種であることから、各地方公共団体から情報（必ずしも電子データとは限らない）を入手することが可能である（表 6.4）。

また、専門家の意見を表 6.5 に示す。

表 6.4 「防火地域・準防火地域」の測定に用いるデータ

データ名	公開元	データ形式	整備範囲
都市計画情報	都道府県	ポリゴン	全国

表 6.5(1) 「防火地域・準防火地域」に対する糸井川教授の意見

特徴 (利点・実績等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市計画法に規定される地域地区の一つである「防火地域・準防火地域」のうち、「防火地域」に指定された領域でも古い木造は残存しているが、多くは耐火造建築物が占めているため地震時に延焼する危険性は低いと言える。</li> </ul>
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>「防火地域・準防火地域」のうち、「準防火地域」に指定された領域では一定の制約の下で裸木造、防火構造の建物が建築できる。この防火構造は平時であれば火災が発生しても消防が駆けつけるまでの時間であれば延焼を防止する程度の性能は有していると考えられる。しかし、消防力が期待できない地震火災に対しては延焼を抑えることが難しい。都市防火の観点からは、地震時の延焼拡大を止むなしとして防火構造を許容しているとも考えられる。その中で、「準防火地域」の防火構造の建物に対し、地震火災リスクが高いとあって立地割増をかけるのは、不整合を感じる。</li> <li>防火・準防火地域制は市街地の土地利用方針(マスタープラン)と整合させながら、いろいろな防火施策の選択肢のひとつとして決定、指定しているだけであり、延焼リスクを評価した結果から決定しているわけではない。異なる防火施策によりリスク低減している地域もある。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都は不燃化促進のために「新防火地域<sup>3</sup>」と呼ばれる特区制度を設けており、助成金を出して準耐火以上の建物を増やしている。こうした住む場所を変えずに建物を不燃化して徐々にリスクを減らしていく政策は、立地リスクの高い地域に住まわせないようにする地震保険の政策には馴染まないと感じる。</li> <li>京都等では古い町並みを残すために「準防火地域」を撤廃している。その代わりに放水銃やドレンチャー<sup>4</sup>等の設備で火災時の安全性を担保するという意思決定をしている。</li> </ul>

<sup>3</sup> 東京都震災対策条例に基づいて都知事が指定した、震災時に発生する火災等による危険性が高い区域の通称で「新防火区域」や「新たな防火規制区域」ともされる。この地域では、同条例により「新たな防火規制」（防火地域と準防火地域の中間的な強さの防火規制であり、新しく着工する建築物は原則として準耐火建築物以上の防火性能が要求される）が適用される。大阪市や横浜市にも同様の制度が条例により導入されている。参考5を参照のこと。

<sup>4</sup> 火災の延焼を防ぐ装置。屋根・外壁・軒先等に配管し、圧力をつけて送水し、建物の周りに水幕を張る。

表 6.5(2) 「防火地域・準防火地域」に対する関澤教授の意見

特徴 (利点・実績等)	(なし)
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>これらの地域指定は耐火・準耐火構造の建築を誘導しているだけなので指定された地域の中に木造密集地域や耐火ではない建物が残っている可能性もある。従って、「防火地域・準防火地域」だから安全とは言えない。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>「防火地域」は、延焼遮断帯を作る目的で、もともと土地が高度利用されている主要道路沿いの不燃建物が多い場所が指定される場合が多い。こういった地域では指定に対する住民の反対は少ないが、火災危険度が高い木造密集地域等では、指定されると建築コストがかさむことになるので、住民からの反対が想定され、「防火地域」の指定が進まない傾向がある。</li> </ul>

表 6.5(3) 「防火地域・準防火地域」に対する北後教授の意見

特徴 (利点・実績等)	(なし)
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>防火造の建築物は地震時に放任火災となった場合に延焼を助長させる恐れがある。「準防火地域」ではこの防火造の建築物を建てることのできるため、「準防火地域」に指定されても地震火災リスクに直接的には影響しない。</li> <li>「準防火地域」は最も危険な場所という印象がある。非常に危険だから「準防火地域」に指定したが、危険な建物が残ったままのところも多い。新しく開発された市街地なら別だが、既存市街地は特に危険である。</li> <li>「防火地域」であっても木造家屋が残存している地域がある。こうした木造家屋もいつかは建て替えられるので長期的に見れば安全になるが、今後40～50年にかかると考えられる。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>「防火地域」に伝統的な木造建物等が残っている場合でも、その周囲が耐火建築物で囲まれている場合には地震火災リスクを高める要因にはならない。こうした木造建物については割増も割引もする必要は無いと考えられる。</li> <li>東京・横浜で拡大している「新防火地域」や大阪でいう防災街区に指定されると、新たに建築する建物は準耐火以上の耐火性能とする必要が生じ、建築コストが割高になる。このため、指定がなかなか進みづらいという一面がある。指定後すぐに地震火災のリスクが下がるわけではないが、準耐火造以上の建物について保険料を割引にするという制度であれば、自治体による指定を後押しする政策として良いのではないかと。</li> </ul>

### 6.3. 理想的な指標

各専門家が考える「理想的な指標」について、ヒアリング調査により得られた、評価に必要なデータや評価方法、リスク区分の方法、評価実現のために実施されている取組みや実施した方が良くと考える取組み等に関する意見を表 6.6 に示す。

表 6.6(1) 理想的な指標に対する糸井川教授の意見

指標 (測定方法)	火災工学に基づいた物理的な記述がされている延焼予測モデルを用いたシミュレーションによって算出される建物ごとの焼失確率
意見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 延焼シミュレーションについては統計的なモデルではなく、火災工学に基づいた物理的な記述がされているモデルを使う方が良い。</li> <li>・ 東京都の地域危険度で用いている延焼シミュレーション手法は延焼の継続時間を考慮した比較的精緻な計算をしている。十分な信頼性があるというわけではないが、他の指標よりもリスク区分に適したものと考えられる。</li> <li>・ 不確実性はある。例えば、延焼拡大は多くの場合、窓を介して拡大するが、実際の建物の窓の位置は不明であるが、シミュレーションでは一定の仮定を置いている。また、窓が開いていることを前提としてシミュレーションするか、窓が閉じていることを前提としてシミュレーションするかによって、結果が変わる。耐火性能の良い網入りガラスを窓に使っていても、窓が開いていたら延焼しやすくなってしまう。</li> <li>・ GIS データ(特に市街地火災視点の構造:耐火造、準耐火造、防火造、裸木造)は都市計画基礎調査<sup>5</sup>の一環として外観目視調査をして整備するか、固定資産台帳との突合によって整備するかどちらかである。後者の場合、延焼シミュレーションで重要な建物の耐火性能を一部推定することとなるため、評価結果の不確実性が大きい。</li> <li>・ 長期的な話として、開口部の位置も含めて建物ごとの GIS データが整備できれば良いが、整備されるとしても建築基準法における連担建築物設計制度<sup>6</sup>等で個々の建物の詳細な情報を活用して火災安全性を測ることができる地区等、こうしたデータが必要な場所に限定される可能性が高い。</li> <li>・ 地区の継ぎ目なしに評価する延焼シミュレーションでは、広域的な延焼拡大リスクのある領域においては、別の地区で建物の新築・改築・撤去があるだけで評価結果が変わりうるので、地震保険料率の見直しを頻繁に行う必要があり、実務的でないと思う。</li> <li>・ 地震火災は、実大火災実験のように実験することができないので、モデルの「検証」が出来ないという課題がある。</li> <li>・ 現在適用されているすべての延焼モデルは確定論のモデル(ある条件で必ず延焼するモデル)がほとんどである。現実には諸条件による不確実性があるため、建物から建物への延焼拡大現象を確率過程とみなして評価すべきであると思う。</li> </ul>

<sup>5</sup> 都市計画法に基づき、都市における人口、産業、土地利用、交通等の現況および将来の見通しを定期的に把握し、客観的・定量的なデータに基づいた都市計画の運用を行うための基礎となるもの。調査項目には建物構造も含まれている。

<sup>6</sup> 既存の建物を含む複数の敷地・建物を一体として合理的な設計を行う場合に、特定行政庁の認定により、当該敷地群を一つの敷地とみなして、接道義務、容積率制限、建ぺい率制限、斜線制限、日陰制限等を適用できる制度

表 6.6(2) 理想的な指標に対する関澤教授の意見

<p>指標 (測定方法)</p>	<p>出火点をランダムに設定した繰り返しの延焼シミュレーションによって算出される建物ごとの焼失確率</p>
<p>意見</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地震火災の延焼シミュレーションは、一定の精度があつて制度化に耐えるものとする。</li> <li>• シミュレーションに必要な建物構造の分布については公的な公表統計がない。固定資産台帳等を収集しなければならない。</li> <li>• 国土地理院が建物の地図データを全国的に取りまとめて公開している<sup>7</sup>。このデータには普通建物・堅牢建物という属性があり、建物構造の推定に利用できる可能性がある。</li> <li>• 木造密集市街地に偏りがある場合でも適切に評価するためには、250mメッシュ程度の解像度が必要である。ただ、評価精度を考えると、区分は町丁目単位に集計して行う方がよい。また、250mメッシュ以上の解像度で評価するのは市街地部分だけでよい。市街地部分以外は、最初から「特に安全」として評価してもよい。全国を250mメッシュで区分して評価する必要はない。</li> <li>• 延焼シミュレーションはある値を境に急激に変化するような結果にならないので、区分の閾値を決定するのが難しい。</li> </ul>

<sup>7</sup> 2007年に成立した地理空間情報活用推進基本法を受け、国土地理院は地方公共団体等との連携のもと、基盤地図情報の整備を行って公開している。現在、都市計画区域（約10万平方キロメートル）については縮尺レベル1/2500で、それ以外の地域は縮尺レベル1/25000で、基盤地図情報の初期整備が概ね完了している。



表 6.6(3) 理想的な指標に対する北後教授の意見

指標 (測定方法)	出火点をランダムに設定した繰り返しの延焼シミュレーションによって算出される建物ごとの焼失確率
意見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高知県の被害想定のように、出火点をランダムに設定してマイクロ延焼シミュレーションを繰り返した結果(焼失確率)により町丁目や街区等、地区ごとの延焼しやすさを評価した結果で区分するのであれば、社会的に納得してもらえる可能性がある。地区の中の特定の建物が特に危険・安全ということも個別にはあるかもしれないが、基本的に地震火災は必ずここで起こるというものではなく、確率的に起こるものだからである。マイクロ延焼シミュレーションの代わりとなる指標については、長年の課題であり現状では決定的なものはない。</li> <li>・ 強風の影響や消防の効果については現状で評価が難しい。しかし、弱風時、消防力がまったくないという条件下で、ほぼ確実に焼け止まるという場所であれば、現状でも一定の精度で評価できる。そこで、地区の中で延焼が焼け止まるのか否か、言い換えると地区全体が地震火災に脆弱な密集市街地か否かにより、地区を区分することが考えられる。途中で焼け止まる地区は、そうでない地区よりリスクが「低い」と言える。ただし、地区の中に密集市街地が局在する場合もあるため、リスクが「特に低い」とまでは言えない。</li> <li>・ 建物の設計段階であれば評価対象建物とその周辺建物の開口位置も考慮してシミュレーションをすることで、延焼リスクが少ない設計プランに誘導することが可能となる。しかし、既にある多くの建物については、こうした誘導が難しいため、この仕組みを導入してもリスクコントロールに繋がるかは不明である。</li> <li>・ 現在の数値地図(国土基本情報)<sup>8</sup>の各建物データに耐火性能の情報を加えることで基本的なデータはそろそろ。開口については平均的な開口を仮定してモデル化し、自分の周辺建物の開口については調査をして反映すれば実現できる。ただし、全国の建物の耐火性能を調査するのは非常に大変である。また、建物の新築や取り壊しがあった場合には、データを更新するとともにその影響範囲の建物については地震火災リスクを再評価する必要がある。</li> <li>・ 個々の建物の地震火災リスクを科学的に算出するという意味ではこの方法が理想的だが、効果的なリスクコントロールを実現するという意味では、災害時の危険性が高い地域として指定される新防火地域等にある準耐火以上の建物を割引するという方法が理想的である。ただし、新防火地域以外の地域との不公平感があるため、納得感という意味では課題がある。</li> </ul>

<sup>8</sup> これまで国土地理院が整備してきた、基盤地図情報、数値地図シリーズ(空間データ基盤、行政界・海岸線、地名・公共施設)および数値標高データ(5m、10m、50mメッシュ)をすべて統合し、さらに地図表現に必要な各種のデータ項目を加え、多様な属性情報も持たせた、総合的な地理空間情報

## 6.4. 指標等に関する専門家の意見一覧

ここでは、通常公開されていない指標であるため、「現時点で取得可能なデータに基づく指標」には該当しないものの、市街地の防火性能をマクロに取り扱う指標である「不燃領域率・木防建ぺい率<sup>9</sup>による危険度」、「住宅戸数密度」および「延焼抵抗率<sup>10</sup>」の3指標について、詳しくヒアリング調査を行った。専門家の意見を以下それぞれ(1)から(3)において、表 6.7～表 6.9 に示す。また、地震火災による被害の要因、「現時点で取得可能なデータに基づく指標」やそのほかの指標に関する専門家意見を(4)の表 6.10 に示す。

### (1) 不燃領域率・木防建ぺい率による危険度

「不燃領域率」は、地区面積に対する不燃化面積（一定規模以上の道路や公園等の空地面積および耐火建築物等の建築面積）の割合を表す。その地区の燃え広がりにくさを表す指標であり、この値が概ね40%以上の水準に達すると焼失率は急激に低下し、70%以上に達すると焼失率がほぼ0%となる（図 6.2）。『地震時等に著しく危険な密集市街地』について（国土交通省，2012）では、住宅戸数密度が80戸/ha以上あり、かつ不燃領域率が40%未満（または木防率<sup>11</sup>が2/3以上、または延焼抵抗率35%未満）の場合に、延焼の危険性が著しいとされている。

「木防建ぺい率」は、まとまった大規模空地等を除いた地区面積に対する木造、防火木造建築面積の占める割合として算出する。その地区の燃え広がりやすさを表す指標であり、この数値が概ね20%以下の水準に達すると焼失率は低い水準となる（図 6.3）。

この2指標の組み合わせによる評価は、火災に関する災害危険度判定の現況評価方法として地方公共団体で利用されている。

---

<sup>9</sup> まとまった大規模空地等を除いた地区面積に対する木造、防火木造建築面積の占める割合として算出する。その地区の燃え広がりやすさを表す指標

<sup>10</sup> 地区に存在する建物の構造や規模を考慮して算出する、その地区の燃え広がりにくさを表す指標

<sup>11</sup> 地区内の全建物棟数に対する木造建物棟数の割合を示す数値

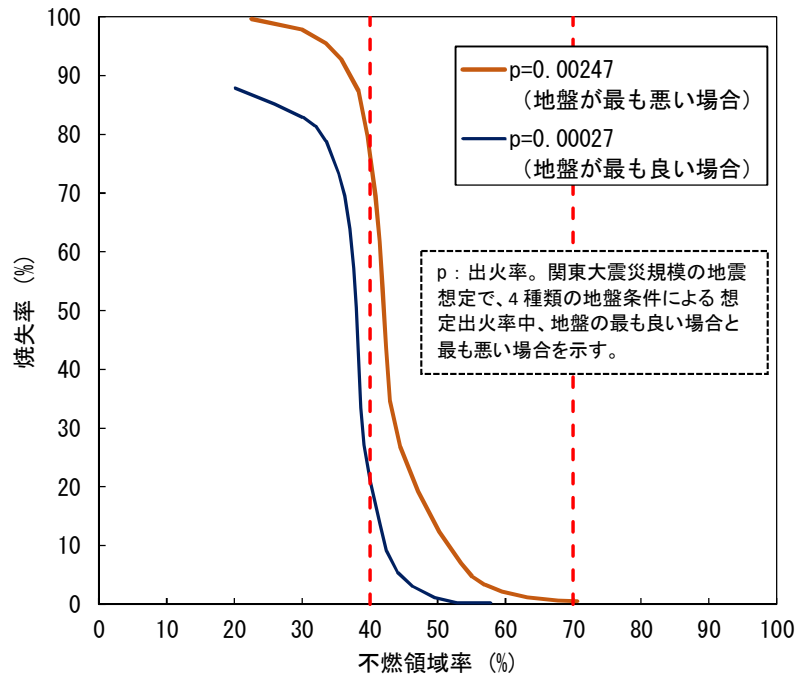


図 6.2 不燃領域率と焼失率の関係<sup>12</sup>

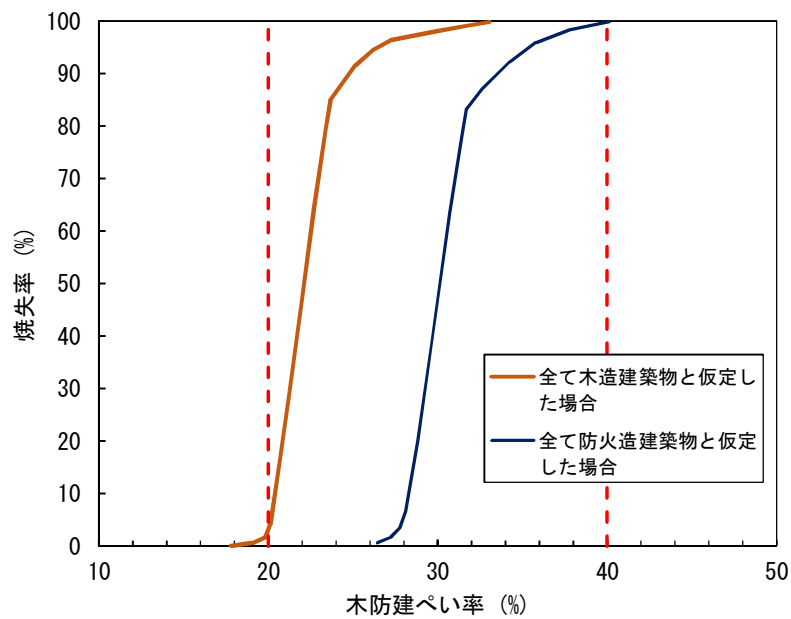


図 6.3 木防建ぺい率と焼失率の関係<sup>13</sup>

<sup>12</sup> 東京都の資料を基に作成

<sup>13</sup> 建築研究所の資料を基に作成

表 6.7(1) 「不燃領域率・木防建ぺい率による危険度」に対する糸井川教授の意見

<p>特徴 (利点・実績等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国や自治体の施策と同じように不燃領域率 40%で区分するというのは、科学的には「計測対象となる広がり大きさ」や、「統計区の取り方で結果が変わる」等の問題があるが、実績のある指標であり、社会的な合意形成という意味では選択肢となりうる。</li> </ul>
<p>課題・問題点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>この指標は個別の建物ではなく、町丁目単位等マクロな視点で評価するための指標である。</li> <li>図 6.2(不燃領域率と焼失率の関係)の不燃領域率 40%と対応する焼失率は平均値であり、予測区間になっていない(バラつきが考慮されていない)点に注意する必要がある。また、危険度の判定基準の根拠としている図 6.2、図 6.3(木防建ぺい率と焼失率の関係)ともに、10,000 棟程度の建築物が規則正しく格子状に配置された仮想都市で算出した結果であり、評価対象空間の広がりや極端に偏った空地または不燃空間が存在することを前提としたモデルではない(即地的な評価をしているわけではない)ことが一番の問題である。</li> </ul>
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後の不燃領域率の変化については予測が難しい。</li> <li>耐火構造であっても木造耐火であれば延焼する可能性はある。</li> <li>非木造の耐火建物の上層階は他の建物から延焼するリスクは低いですが、地震時放任火災の場合には、下層階から延焼する可能性もあるので安全とも言い切れない。</li> </ul>

表 6.7(2) 「不燃領域率・木防建ぺい率による危険度」に対する関澤教授の意見

<p>特徴 (利点・実績等)</p>	<p>(なし)</p>
<p>課題・問題点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「不燃領域率」、「木防建ぺい率」のように率だけで評価すると、対象領域の面積の 1/3 程度に木造密集市街地が固まって存在したとしても、残りの面積が耐火造等で占められていると、当該領域は指標値が平均化され、地震火災リスクが高い木造密集市街地を安全と評価してしまう恐れがある。</li> <li>対象領域のとり方によって指標値が変わるという問題点がある。</li> <li>指標値の計算に必要な建物構造の分布については公的な公表統計がない。固定資産台帳等収集しなければならない。</li> </ul>
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国土地理院が建物の地図データを全国的に取りまとめて公開している。このデータには普通建物・堅牢建物という属性があり、建物構造の推定に利用できる可能性がある。</li> </ul>

表 6.7(3) 「不燃領域率・木防建ぺい率による危険度」に対する北後教授の意見

<p>特徴 (利点・実績等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体レベルでは取り扱いがしやすい指標である。</li> </ul>
<p>課題・問題点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「不燃領域率」はある地域の地震火災リスクを平均的に見るものであって、個々の建物の立地の状況から割増・割引を決定するという観点には馴染みにくい。</li> <li>「不燃領域率」の類の指標については、様々な形で提案されている。しかし、実際に延焼した範囲で指標を求めると、精度が悪いという印象である。</li> <li>「不燃領域率」の評価は、統計区の取り方が重要である。非木造の集合住宅エリアと木造密集地域を一緒に評価してしまうと、非木造の集合住宅エリアも割増になってしまう可能性がある。</li> <li>どういうデータを扱うかがポイントだと思う。GIS データの整備状況として、建物の形状については基盤地図情報で整備されているが、建物の耐火性能については整備されていない。</li> <li>統計区の取り方として細かければ良いという指標ではないので、どれくらいの大きさであれば大丈夫とは言い切れない。</li> </ul>
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>クラスター分析を用いて不公平感が少ない均質な統計区をとる方法を研究することも考えられるが、日本全国で適用しようとする、様々な街区パターンが存在するため非常に難しいと考えられる。</li> </ul>

## (2) 住宅戸数密度

「住宅戸数密度」は、住宅戸数を地区面積で除した値として算出する。住宅戸数密度が80戸/ha以上あり、かつ不燃領域率が40%未満（または木防率2/3以上、または延焼抵抗率35%未満）であると、延焼の危険性が著しいとされる（国土交通省、「地震時等に著しく危険な密集市街地」について、2012）。

表 6.8(1) 「住宅戸数密度」に対する糸井川教授の意見

特徴 (利点・実績等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建物の密集概念に加えて集合住宅等で多くの世帯が居住していることに伴う出火リスクの増加を考慮できる指標である。</li> </ul>
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ この指標は個別の建物ではなく、町丁目単位等マクロな視点で評価するための指標である。</li> <li>・ 地震火災のリスクは出火よりも延焼の影響が強く、この指標単独では延焼危険性を適切に評価できないため、地震火災リスクの代替指標とはならない。「不燃領域率」等の延焼危険性を評価する指標と組み合わせるべきである。延焼危険性を評価する不燃領域率等の方が直接的な指標であるが、東京都の火災危険度のように、出火リスクの代替指標である本指標と不燃領域率を組み合わせれば、より相応しいリスク評価になる。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐火構造であっても木造耐火であれば延焼する可能性はある。</li> <li>・ 非木造の耐火建物の上層階は他の建物から延焼するリスクは低いが、地震時放任火災の場合には、下層階から延焼する可能性もあるので安全とも言い切れない。</li> </ul>

表 6.8(2) 「住宅戸数密度」に対する関澤教授の意見

特徴 (利点・実績等)	(なし)
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ この指標は延焼リスクが極めて低いタワーマンションが入るエリアが危険と評価されてしまう。密度だけで評価するのは乱暴である。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分譲マンション等の大規模な非木造建物は上階に延焼する場合も稀にあるものの、個々の住宅で防火区画<sup>14</sup>されているため被延焼リスクは極めて低いと言える。従って、大規模な非木造建物については、危険度が高い地域でも割増の方向でリスク区分する必要性は少ないと言える。</li> </ul>

表 6.8(3) 「住宅戸数密度」に対する北後教授の意見

特徴 (利点・実績等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地震時等に著しく危険な密集市街地の判定でも使用されているように、別の指標と組み合わせればサブ指標にはなると考えられる。</li> </ul>
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「住宅戸数密度」が高くてもすべて耐火建築物であれば地震火災リスクが高いとは言えない。よって、この指標だけで地震火災リスクを評価することは難しい。他の指標と組み合わせる必要がある。</li> </ul>
その他	(なし)

<sup>14</sup> 建築基準法に定められた区画で、火災時に火炎が急激に燃え広がることを防ぐためのもの。耐火建築物および準耐火建築物に求められる。

### (3) 延焼抵抗率

「延焼抵抗率」は、地区に存在する建物の構造や規模を考慮して算出する、その地区の燃え広がりにくさを表す指標である。「『地震時等に著しく危険な密集市街地』について」（国土交通省，2012）では、住宅戸数密度が 80 戸/ha 以上あり、かつ不燃領域率が 40%未満（または木防率 2/3 以上、または延焼抵抗率 35%未満）の場合に、延焼の危険性が著しいとされている。

表 6.9(1) 「延焼抵抗率」に対する糸井川教授の意見

<p>特徴 (利点・実績等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「不燃領域率」や「木防建ぺい率」の問題(極端に偏った空地や不燃空間が存在することを前提としたモデルではない)を解決するために作られたマクロ指標が CVF<sup>15</sup>や「延焼抵抗率」である。</li> <li>・延焼シミュレーションの一種で、町丁目等の地区単位で区切って評価することにより、評価結果の安定性が比較的高くなることが特徴である。マクロな指標としては「延焼抵抗率」が一番良いと思う。地区の継ぎ目なしに評価する延焼シミュレーションでは、広域的な延焼拡大リスクのある領域においては、別の地区で建物の新築・改築・撤去があるだけで評価結果が変わりうるので、地震保険料率の見直しを頻繁に行う必要があり、実務的でないように思う。</li> </ul>
<p>課題・問題点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この指標は個別の建物ではなく、町丁目単位等のマクロな視点で評価するための指標である。</li> <li>・「延焼抵抗率」は GIS に基づく建物形状と建物構造がわからないと計算できないという課題がある。自治体の非公表データを利用する必要があるが、データのない自治体もあるし、建物構造の調査精度に問題のある自治体もある。また、他の指標から「延焼抵抗率」を推定する統計モデルもあるが、推定精度の問題がある。</li> <li>・「延焼抵抗率」と焼失棟数期待値の関係をグラフにすると、変化がなだらかなグラフとなって、閾値を決定しにくいという課題がある。ただし、この関係はモデルの空間を無限大に大きくしていくと、ある閾値を境に極端に変化するグラフに変わる可能性がある。この考え方は、町丁目等の地区単位で区切って評価することと反するが、閾値を検討するための選択肢として考えうる。</li> <li>・「延焼抵抗率」は「不燃領域率」と同様に統計区の取り方によって結果が変わってしまうという課題がある。</li> </ul>
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在の「延焼抵抗率」算定は、耐火建築物は延焼限界距離<sup>16</sup>を 0 として算定しているが、超高層ビルでも、地震時に放任火災となって耐火時間をこえて燃えてしまう場合、どうなるかはわからない。</li> <li>・耐火構造であっても木造耐火であれば延焼する可能性はある。</li> <li>・非木造の耐火建物の上層階は他の建物から延焼するリスクは低いですが、地震時の放任火災の場合には、下層階から延焼する可能性もあるので安全とも言い切れない。</li> </ul>

<sup>15</sup> CVF=1－延焼抵抗率

(延焼抵抗率とは地区に存在する建物の構造や規模を考慮して算出する、その地区の燃え広がりにくさを表す指標)

<sup>16</sup> 延焼が起こらない最短の隣棟間隔を一定の理論により求めたもの。

表 6.9(2) 「延焼抵抗率」に対する関澤教授の意見

特徴 (利点・実績等)	(なし)
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震火災リスクを適切に評価するには延焼時間を考慮する必要があるが、この指標では考慮することができない。</li> <li>この指標は新しい考え方によるもので、あまり利活用の実績はない。この指標よりは不燃領域率の方が普及しており一般的である。</li> <li>指標値の計算に必要な建物構造の分布については公的な公表統計がない。固定資産台帳等収集しなければならない。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>国土地理院が建物の地図データを全国的に取りまとめて公開している。このデータには普通建物・堅牢建物という属性があり、建物構造の推定に利用できる可能性がある。</li> </ul>

表 6.9(3) 「延焼抵抗率」に対する北後教授の意見

特徴 (利点・実績等)	(なし)
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>どういうデータを扱うかがポイントだと思う。GIS データの整備状況として、建物の形状については基盤地図情報で整備されているが、建物の耐火性能については整備されていない。</li> <li>統計区の取り方として何メートルメッシュであれば大丈夫とは言い切れない。</li> <li>この指標は新しいものであり、自治体等での採用事例等、利活用の実績が少ない。</li> </ul>
その他	(なし)



#### (4) 指標等に関する専門家の意見一覧

地震火災による被害の要因、「現時点で取得可能なデータに基づく指標」やそのほかの指標に関する専門家意見を表 6.10 に示す。

表 6.10 地震火災リスクに関する指標等への専門家意見一覧（1 / 7）

概説	<p><b>【地震火災の要因(出火のしやすさ)】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リアルタイム型の出火予測については、名古屋大学の廣井先生の提案している「階層ベイズモデルを用いた地震火災の出火件数予測手法とその応用<sup>17)</sup>」も指標として考えられるが、事前評価に関しては、東京消防庁の火気器具、電気機器等の地震時の使用時の推計出火確率を積み上げて評価する方法が最も優れているが、新たな出火要因が出現する可能性や、個々の火気器具等の推計手法の妥当性等に課題がある。</li> <li>・地震火災のリスクは出火と延焼をセットで考えるべきである。極論すれば、出火しなければ木造でも火災リスクが無い。</li> <li>・消防については、どこまでその効果を考慮するのが難しい。東京消防庁火災予防審議会では、自主防災組織による消防の効果は15分以内に水を掛け始められるか否か、つまり出火場所が資機材庫に近いか遠いかによって大きく変わると考えている。また、公設消防による消防の効果は、通報を受けた順番に出動するのか、通報がなくても延焼の危険性が高い場所へ出動するのか、といった戦略の取り方によって大きく変わる。このように不確定性が大きいため、消防の効果を定量化することは非常に難しい。一方で、消防の効果を考慮しないと、住民感情として「うちの地域は自主防災活動に力を入れているのに、料率下がらないの？」といった不納得感に結びついてしまう。</li> <li>・上述の、東京都の火災予防審議会では、各地域のポンプや資機材庫の配置から自主防災組織が15分以内に放水できる範囲を求めて、その範囲が地域の何%をカバーしているのかを算出する、といった指標も検討している。しかし、(仮にこの指標が100%だったとしても、自主防災組織がどれだけ消火できるかは出火の数や日時等によって大きく変わるため)この指標が良いとどれだけ地震火災のリスクが減るのか定量化することが難しい。</li> <li>・大規模の地震時には消防力をはるかに上回る出火件数が想定される。その場合、消防力による被害軽減効果は無視できるほどの大きさであると考えられるならば、出火しやすさと延焼のしやすさで評価してよい。</li> <li>・消防が消火できるかは、出火点の多さ、覚知の早さ、道路の閉塞状況等に依存することに加えて、消火活動を優先する出火地点によって変わってくるので評価が難しい。</li> <li>・東京消防庁では出火のプロセスをイベントツリーにして、ロジックは科学的だが計算は経験的な方法で出火リスクを評価しているが、想定できない出火プロセスも沢山あるため、この方法は限界があると感じる。</li> <li>・伝建地区(伝統的建造物群保存地区)<sup>18)</sup>の高山等では火災の発生を自動的に住民に知らせるシステムを入れて対策をしている。</li> <li>・市民の初期消火努力の評価は難しい。</li> <li>・工住混合地域<sup>19)</sup>は非常に危険であると考えられる。出火に関しては用途地域<sup>20)</sup>と建物密度から評価することが必要である。</li> </ul>
----	---

<sup>17)</sup> 平均と分散を用いた従来の確率分布モデルでは考慮しきれない出火の特徴・要因を、階層的にモデルを複雑にすることで捉えることを提案した手法

<sup>18)</sup> 周囲の環境と一体をなして歴史的風致を形成している伝統的な建造物群で価値の高いもの(伝統的建造物群)、およびこれと一体をなしてその価値を形成している環境を保存するため、文化財保護法のもと市町村が定めた地区

表 6.10 地震火災リスクに関する指標等への専門家意見一覧（2 / 7）

<p>概説 (続き)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 防火水槽を整備している地区としていない地区では地震火災リスクに大きな差がある。</li> <li>・ 公設消防は平常時の火災をコントロールする水準で整備されているため、地震時にその水準を超える出火件数となった場合、どれだけ消火できるかは不確定性が大きい。このため、その消防力を指標として考慮するのは難しい。例えば兵庫県南部地震の際、神戸市長田区ではポンプ車4台に対して13件の火災が発生した。</li> <li>・ 消防力の不確定性は大きいため、地震火災の対策としては、消防力を高めることよりも地区の不燃化を進めることのほうが重要だと考えている。消防力を割増・割引の指標として考慮すると、「消防力を高めさえすれば良い」と誤解される恐れがある。伝建地区(伝統的建造物群保存地区)はあくまで例外的な存在として取り扱うべきである。</li> <li>・ 出火のしやすさは地震が発生する時間帯や地震の大きさによっても異なるので、指標として考慮することが難しい。</li> <li>・ 消防力が十分にあるかは出火件数によって決まるが、出火は確率事象なので評価が難しい。従って、延焼火災が起きること(消防力を上回る出火件数が発生すること)を前提とした場合の延焼しやすさを指標に区分せざるを得ない。</li> <li>・ リスクコントロールという意味では地域の自主防災力の整備が挙げられる。</li> <li>・ 用途地域は市街地開発の経緯によって危険性が異なる。ある用途地域だから安全・危険とは言えない。</li> <li>・ 出火のコントロールについては感震ブレーカー<sup>21</sup>の設置、ガス配管の耐震化、プロパンガスの設置の仕方を工夫する、といった対策も行われている。</li> </ul> <p><b>【保険の対象、構造等と地震火災リスク】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐火造の共同住宅は、ベランダの有無によって、上階への延焼しやすさが異なると考えられる。</li> <li>・ 耐火建築物が防火木造の建物に囲まれて立地する場合、地震時の延焼しやすさは周りを囲む防火木造の建物と基本的に変わらないと考えられる。</li> <li>・ 耐火造の建物でも、延焼しやすい地区にあれば基本的に延焼しやすいと言える。隣棟に面する壁に開口を設けていない耐火造の建物は、延焼しやすい地区にあっても延焼しにくい、かなり特殊な例である。</li> <li>・ 建物1棟ごとの耐火性能の建物の延焼しやすさに対する影響は、密集市街地では小さくなる。</li> <li>・ 密集市街地での地震火災を考えた場合、省令準耐火<sup>22</sup>と準耐火以上では延焼リスクの低減効果に大きな差がある。</li> </ul> <p><b>【制度化(区分)】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地震火災は木造密集市街地の程度で区分すればよい。</li> <li>・ 延焼シミュレーションにより町丁目や街区等、地区ごとの延焼しやすさを評価した結果で区分するのであれば、社会的に納得してもらえる可能性がある。地区の中の特定の建物が特に危険・安全ということも個別にはあるかもしれないが、基本的に地震火災は必ずここで起こるというものではなく、確率的に起こるものだからである。</li> </ul>
--------------------	--

<sup>19</sup> 工場と住宅が混在する地域

<sup>20</sup> 都市計画法の地域地区のひとつで、用途の混在を防ぐことを目的としている。住居、商業、工業等市街地の大枠としての土地利用を定めるもので、第一種低層住居専用地域等12種類がある。

<sup>21</sup> 地震の揺れを感知してブレーカーを作動させる装置

<sup>22</sup> 建築基準法で定める準耐火構造に準ずる防火性能を持つ構造として、住宅金融支援機構が定める基準に適合する建物

表 6.10 地震火災リスクに関する指標等への専門家意見一覧（3 / 7）

指標/データ	<p><b>【地震時等に著しく危険な密集市街地】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「地震時等に著しく危険な密集市街地」については、街区の中から安全な道路へ逃げてこられるかを判定しており、避難困難率 3%以上となる市街地を洗い出している。この 3%は厚生労働省の統計で人生 80 年とした時に不測の事態で亡くなる人の割合と同じになるように設定された基準である。この避難困難率を加えて再評価したことで、密集市街地の面積が増加した地域がある。</li> <li>・「地震時等に著しく危険な密集市街地」は地震火災時の広域避難中に人が火災に取り囲まれる恐れがあるか、という基準で抽出された地域であり、延焼しやすさを基準に抽出された地域ではない。</li> <li>・「地震時等に著しく危険な密集市街地」は強風時に速いスピードで延焼が広がる場合に人命が危ないという理由で指定された地区である。</li> <li>・「地震時等に著しく危険な密集市街地」の指定では、指標からは危険な地域とされない場所でも自治体が危険と認識する場所は危険な地域として指定しても良いということになっている。これはこの指標が実態を評価できない場合があるためである。</li> </ul>
	<p><b>【延焼危険性】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・名前が延焼危険性となっているが、延焼の危険が高い地域は広域避難をしないといけなくなり、広域避難中に周りの火災に取り囲まれる恐れがある、という観点で見ており、避難困難性と同じく避難側の指標である。</li> <li>・「不燃領域率」だけで計算すると危険そうな地域が安全と評価される。または、その逆もある。そういうところを排除するために延焼危険性は住宅戸数密度も考慮して評価している。</li> </ul>
	<p><b>【不燃領域率・木防建ぺい率による危険度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「不燃領域率」も「木防建ぺい率」も評価対象空間の広がりや極端に偏った空地または不燃空間が存在することを前提としたモデルではない(即地的な評価をしているわけではない)ことが一番の問題である。</li> <li>・不燃領域率 40%と対応する焼失率は平均値であり、予測区間になっていない点や、10,000 棟程度の建築物が規則正しく格子状に配置された仮想市街地での結果であることに注意する必要がある。</li> <li>・今後の「不燃領域率」の変化については予測が難しい。</li> <li>・国や自治体の施策と同じように不燃領域率 40%で区分するというのは、科学的には問題があるが、政策的には選択肢としうる。</li> <li>・「不燃領域率」、「木防建ぺい率」のように率だけで評価すると、2/3 は耐火造、残りの 1/3 は木造密集市街地のようなメッシュを評価する場合に、平均化されて木造密集市街地を安全と評価してしまう恐れがあるため、「住宅戸数密度」も考慮した方がよい。</li> <li>・「不燃領域率」の類の指標については、様々な形で提案されている。しかし、実際に延焼した範囲で指標を求めると、精度が悪いという印象である。</li> <li>・「不燃領域率」の評価は、統計区の取り方が重要である。非木造の集合住宅エリアと木造密集地域を一緒に評価してしまうと、非木造の集合住宅エリアも割増になってしまう可能性がある。</li> </ul>

表 6.10 地震火災リスクに関する指標等への専門家意見一覧（4 / 7）

<p>指標/データ (続き)</p>	<p><b>【建物ごとの焼失確率】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東京都の地域危険度で用いている延焼シミュレーション手法は延焼の継続時間を考慮しているため、延焼クラスター<sup>23</sup>より比較的精緻な計算をしている。十分な信頼性があるというわけではないが、用いるならこちらの方が良いと思う。あるいは、現在、開発が進められている建築研究所のモデルも活用の可能性がある。</li> <li>・ 延焼シミュレーションにも不確定性はある。例えば、延焼拡大は多くの場合、窓を介して拡大するが、実際の建物の窓の位置は不明であるが、シミュレーションでは一定の仮定を置いている。また、窓が開いていることを前提としてシミュレーションするか、窓が閉じていることを前提としてシミュレーションするかによって、結果が変わる。耐火性能の良い網入りガラスを窓に使っていても、窓が開いていたら延焼しやすくなってしまう。</li> <li>・ 延焼シミュレーションについては東消式等の統計的な性格が相当残っているモデルではなく、火災工学に基づいた物理的な記述がされているモデルを使う方が良い。</li> <li>・ 延焼シミュレーションは延焼の継続時間を考慮した評価ができるが、延焼クラスターではそこが考慮できない点が問題だと考えている。阪神淡路大震災でも6時間後には消防隊が来て消火した。</li> <li>・ 地震火災の延焼シミュレーションは、一定の精度があって制度化に耐えるものとする。</li> <li>・ 延焼シミュレーションはある値を境に急激に変化するような結果にならないので、区分しにくい。</li> <li>・ 割増・割引の格差を大きくするのか、あくまで意識付けのためで割増・割引の格差は小さくするのか、という目的に応じて、政策的に異なる区分が考えられる。本研究については前者の印象が強いが、後者であれば5段階でも10段階でも保険料にグラデーションを付けることも選択肢となる。</li> <li>・ 評価は250mメッシュで行う必要があるが、(評価精度を考えると、)区分は町丁目単位に集計して行う方が良い。</li> <li>・ 区分(リスク評価結果)の更新頻度としては5年くらいが良い。</li> <li>・ 研究的ではあるが、高知県の被害想定のように、出火点をランダムに設定してマイクロ延焼シミュレーションを繰り返した結果(焼失確率)が指標として良いと思う。</li> <li>・ 強風の影響や消防の効果については現状で評価が難しい。しかし、弱風時、消防力がまったくないという条件下で、ほぼ確実に焼け止まるという場所であれば、現状でも一定の精度で評価できる。そこで、地区の中で延焼が焼け止まるのか否か、言い換えると地区全体が地震火災に脆弱な密集市街地か否かにより、地区を区分することが考えられる。途中で延焼が焼け止まる地区は、そうでない地区よりリスクが「低い」と言える。ただし、地区の中に密集市街地が局在する場合もあるため、リスクが「特に低い」とまでは言えない。</li> <li>・ 区分については、兵庫県南部地震時に延焼したような街区か否かを区分するものであるかが納得感の目安となる。例えば最近の法令どおりに作られた新興住宅地等は安全側に、それ以外の地域は危険側に区分するのであれば、納得しやすい。</li> </ul>
------------------------	---

<sup>23</sup> 大規模地震等に起因する同時多発的な火災が発生した際に、消防力が期待されないと仮定して求めた延焼が拡大する建物群

表 6.10 地震火災リスクに関する指標等への専門家意見一覧（5 / 7）

指標/データ (続き)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マイクロ延焼シミュレーションの代わりとなる指標については、長年の課題であり現状では決定的なものはない。</li> </ul>
	<p><b>【延焼抵抗率】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「不燃領域率」や「木防建ぺい率」の問題(極端に偏った空地や不燃空間が存在することを前提としたモデルではない)を解決するために作られたマクロ指標が CVF や「延焼抵抗率」(1-CVF)である。</li> <li>・実務的に考えると、マクロな指標としては「延焼抵抗率」が一番良いと思うが、建築物の構造や形状等の即地的 GIS データが必要。他の指標から「延焼抵抗率」を推定する統計モデルもあるが、推定精度の問題がある。これも延焼シミュレーションの一種だが、町丁目等の地区単位で区切って評価することにより、評価結果の安定性が比較的高くなることが特徴である。地区の継ぎ目なしに評価する延焼シミュレーションでは、広域的な延焼拡大リスクのある領域においては、別の地区で建物の新築・改築・撤去があるだけで評価結果が変わりうるので、地震保険料率の見直しを頻繁に行う必要があり、実務的でないと思う。</li> <li>・「延焼抵抗率」と焼失棟数期待値の関係をグラフにすると、変化がなだらかなグラフとなって、閾値を決定しにくい。</li> <li>・CVF(1-延焼抵抗率)と焼失棟数期待値の関係は、モデルの空間を無限大に大きくしていくと、ある閾値を境に極端に変化するグラフに変わるのではないかと思う。この考え方は、町丁目等の地区単位で区切って評価することと反するが、閾値を検討するための選択肢として考える。</li> <li>・現在の「延焼抵抗率」算定は、耐火建築物は延焼限界距離を 0 として算定しているが、超高層ビルでも、地震時に放任火災となって耐火時間を越えて燃えてしまう場合、どうなるかはわからない。</li> </ul>
	<p><b>【隣棟間隔】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・指標としては建物個々の隣棟間隔も考えられる。</li> <li>・地震火災は倍半分の予測精度の世界である。もっと精度は粗いかもれない。延焼クラスターは火災実験によって決めた延焼限界距離で燃える範囲を確定論で求めている。しかし、間隔が 12m で必ず延焼する<sup>24</sup>とは言えない。逆に 12m の外は延焼しないかと言えばそんなことはない。これをベースに料率を決めるのは悩ましい部分が多い。</li> <li>・長崎のような斜面地で上段に向かう方向へ風が吹いている場合、炎が高い位置にある建物の方向に吹き上がって延焼しやすくなる。このような場合には、隣棟間隔が離れていても安全とは言えない。また、連担建築物設計制度によって計画的に配置された建物であれば開口部の位置を相互にずらす調整が行われているため、隣棟間隔が近くても一定の安全性が確保されているため、理工学的には隣棟間隔だけを指標とするのは好ましくない(ただし、事例は多くない)。</li> </ul>
<p><b>【防火地域・準防火地域】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新防火区域<sup>25</sup>の指定は、原則として耐火建築物または準耐火建築物としなければならない。この指定は東京都が始めたものだが、横浜等に拡大されつつある。</li> </ul>	

<sup>24</sup> 裸木造が火源となった場合の延焼限界距離は 12m として評価される場合が多い。

<sup>25</sup> 東京都震災対策条例に基づいて都知事が指定した、震災時に発生する火災等による危険性が高い区域の通称で「新防火地域」や「新たな防火規制区域」ともされる。この地域では、同条例により「新たな防火規制」(防火地域と準防火地域の中間的な強さの防火規制であり、新しく着工する建築物は原則として準耐火建築物以上の防火性能が要求される)が適用される。大阪市や横浜市にも同様の制度が条例により導入されている。参考5を参照のこと。

表 6.10 地震火災リスクに関する指標等への専門家意見一覧（6 / 7）

<p>指標/データ (続き)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 準防火地域は最も危険な場所という印象がある。非常に危険だから準防火地域に指定したが、危険な建物が残ったままのところも多い。新しく開発された市街地なら別だが、既存市街地は特に危険である。</li> </ul> <p><b>【建物データ】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ GIS データ(特に市街地火災視点の構造:耐火造、準耐火造、防火造、裸木造)は都市計画基礎調査の一環として外観目視調査をして整備するか、固定資産台帳との突合によって整備するかどちらかである。後者の場合、延焼シミュレーションで重要な建物の耐火性能を一部推定することとなるため、評価結果の不確実性が大きい。</li> <li>・ 「延焼抵抗率」は GIS に基づく建物形状と建物構造がわからないと計算できないという実務的な課題がある。自治体の非公表データを利用する必要があるが、データのない自治体もあるし、建物構造の調査精度に問題のある自治体もある。</li> <li>・ 長期的な話として、開口部の位置も含めて建物ごとの GIS データが整備できれば良いが、実務的には連担建築物設計制度の適用等、かなりミクロなレベルの防災まちづくりにおける対応であろう。</li> <li>・ 必要なデータの手に入りやすさで指標を絞り込むという方法もある。</li> <li>・ 公表データだけから自治体データと同様の精度で区分することは難しい。</li> <li>・ 木造密集市街地に偏りがある場合でも適切に評価するためには、250m メッシュ程度の解像度が必要である。また、250m メッシュの解像度で評価するのは市街地部分だけで良い。市街地部分以外は、最初から「特に安全」として評価しても良い。全国を 250m メッシュで区分して評価する必要は無い。</li> <li>・ 地震火災については、どういうデータを扱うかがポイントだと思う。GIS データの整備状況として、建物の形状については基盤地図情報で整備されているが、建物の耐火性能については整備されていない。</li> <li>・ 統計区の取り方として何メートルメッシュであれば大丈夫とは言い切れない。</li> <li>・ 個別建物ではなく、町丁目のような領域単位で評価する場合、町丁目の中にある実際は安全な耐火建築物の団地を危険と評価したり、その団地と道路を挟んで向かい合う木造密集地を安全と評価したりする可能性がある。</li> </ul>
<p>その他</p>	<p><b>【制度化(区分)】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 液状化対策等の個人的努力に対する割引基準をしっかり作ることが重要である。耐震対策と同様に液状化対策は個々の建物の性能を中心として評価できる部分も多いが、地震火災対策の場合は他の建物との相互作用があるので適切に評価するのが難しい。</li> <li>・ 従来のイ・ロ構造による料率格差はなくすべきではないと思う。</li> <li>・ RC 造等の耐火造のビルは延焼・焼け止まりに大きく貢献する。建物の中に火は入るが、それを突き抜けて他に延焼することは少ない。こうした建物を増やすことを奨励する意味でも「建物としての割引」をした方が良い。ただし、延焼を受ける危険性は変わらないので危険な地域に位置する場合には「立地での割増」があってもおかしくない。</li> <li>・ 隣棟間隔の確保、隣棟と開口部同士が向き合わないようにすること、火災の発生を地域全体に自動通知するシステムの導入、みんなで使える水利の導入等にインセンティブを与えることができれば良い。</li> <li>・ 耐火建築物と準耐火建築物は対象外として、地震火災の立地によるリスクに応じて地震保険料率の割増・割引をするのであれば、改善の意欲をそぐ懸念は生じないので、ひとつの考え方とする。</li> </ul>

表 6.10 地震火災リスクに関する指標等への専門家意見一覧（7 / 7）

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地震火災は立地によるリスクコントロールに馴染むのか疑問に思う。他のリスクとは異なり、その地域の延焼しやすさは、その地域に人が集まって住むことによる。人が集まって住むこと自体は悪いことではないので、それ自体を抑制するのではなく、その地域を改善してより安全に住むためのインセンティブを与えるべきである。</li> <li>・ 立地によってペナルティを与えると、個別建物の耐火性能等の改善意欲をそぐことにならないか懸念する。</li> <li>・ 自宅だけ耐火建築物に建て替えても、その地域の延焼しやすさは大きく変わらないが、それを蓄積していくことが重要である。</li> <li>・ そもそも引っ越したいと思うところに安全な地域（不燃領域率 70%以上等）がほとんど無いので、それほど人が動けないのではないか。</li> <li>・ 新築される建物の省令準耐火の割合が増えている。増えている理由は省令準耐火にすると地震保険が安くなるからである。地震保険にはこのように地震火災のリスクコントロール効果が既にあると言える。政策として、さらに準耐火造以上の建物について保険料を割引にするという制度があっても良いのではないか。</li> <li>・ 東京・横浜で拡大している新防火地域や大阪でいう防災街区に指定されると、新たに建築する建物は準耐火以上の耐火性能とする必要が生じ、建築コストが割高になる。このため、指定がなかなか進みづらいという一面がある。指定後すぐに地震火災のリスクが下がるわけではないが、準耐火造以上の建物について保険料を割引にするという制度であれば、自治体による指定を後押しする政策として良いのではないか。</li> <li>・ 地域を地震火災からどう守るといふスタンスは地域によって異なる。例えば、伝建地区（伝統的建造物群保存地区）は昔ながらの姿を残さないといけないため、ほとんどの建物が不燃になっていない。その対策として自主防災力をアップして消防力を高めている。こうした地域に対して延焼しやすさだけで評価・区分すると住民の納得感が得られない可能性がある。</li> <li>・ 自然現象だけを考える場合と、政策的にいろいろな事情を考える場合で、区分できる／できないの判断は変わるが、切り分けは難しい。</li> <li>・ 立地により料率に差をつけることは良いが、極端な格差をつけることは良くない。リスクの高い地域に居住する人には、土地価格が安いのでそこに住まざるを得ない人もいると思う。極端に料率が高くなると、貧困層の人は地震保険に加入しなくなるか、もしくは別の土地価格の安い場所に引っ越す結果になるのではないか。</li> <li>・ どのような制度を作っても公平・不公平は出てくる。不公平が出たとしても「誰もが納得できる透明性のある手法でやりました」と説明ができるようにしておけば良い。</li> <li>・ 地震火災でリスクの特に高い地域は、木造密集市街地の中にある古い家屋で構成された特に稠密な地域である。この地域には高齢者で経済的な余裕も無い人が多いため、家を建て替えられないし、引っ越すこともできない。そのような人たちに高い保険料を課すことの是非については、十分に検討する必要がある。アメリカの洪水保険を参考にする必要はないと思う。</li> </ul>
<p>その他 (続き)</p>	

## 参考5：防火規制に関する自治体の取組み

専門家へのヒアリング調査において言及のあった、東京都や大阪市、横浜市で導入されている新たな防火規制の概要は以下のとおりである。

東京都では、東京都震災対策条例により、震災時に発生する火災等による危険性が高い区域を知事が指定することとしている。この区域内の準防火地域においては、準防火地域と防火地域の中間的な強さの防火規制（「新防火地域」、「新防火区域」や「新たな防火規制区域」等と呼ばれる）がかかり、新しく着工する建築物は原則として準耐火建築物以上の防火性能が要求される。図 6.4 は規制の内容を準防火地域と防火地域と比較したもの（図中においては「新防火地域」と記している）で、準防火地域との比較では、1500 m<sup>2</sup>以下の建築物に対する防火規制を強化した内容となっている。

東京都で 2003 年 10 月に導入されたこの制度は、大阪市や横浜市においても同様の条例化が行われ、それぞれ 2004 年 4 月、2015 年 7 月に導入された。

準防火地域	右記以外 木造・防火木造の 建築物	延べ面積 500 m <sup>2</sup> 超 (または 3 階建以上) 準耐火建築物	延べ面積 1500 m <sup>2</sup> 超 (または 4 階建以上) 耐火建築物
新防火地域	右記以外 準耐火建築物	延べ面積 500 m <sup>2</sup> 超 (または 4 階建以上) 耐火建築物	
防火地域	右記以外 準耐火建築物	延べ面積 100 m <sup>2</sup> 超 (または 3 階建以上) 耐火建築物	

図 6.4 東京都等における新たな防火規制と従来の防火規制の内容の比較<sup>26</sup>

<sup>26</sup> 東京都の資料を基に作成